

Helsinki 13.12.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Wärtsilä Finland Oy  
Vaasa

Patentihakemus nro  
Patent application no

20031850

Tekemispäivä  
Filing date

18.12.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

F02D

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Laitteisto paineen havaitsemiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Markkula Tehikoski*

Markkula Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

BEST AVAILABLE COPY

## Laitteisto paineen havaitsemiseksi

### Tekniikan ala

Tämä eksintö liittyy polttoaineen paineen havaitseviin laitteistoihin polttomoottoreissa. Erityisesti eksintö liittyy polttomoottoriratkaisuihin, joissa polttoaine saavuttaa korkean paineen. Lisäksi eksintö liittyy erityisesti sovelluksiin, joissa polttoaine on raskasta polttoöljyä.

### Tekniikan taso

- 10 Mönissä polttomoottoreiden polttoaineruiskutusjärjestelmissä on tarpeellista tiedää milloin paine alkaa kohota (ruiskutuksen alku). Esimerkiksi niin sanotuissa Common Rail -järjestelmissä polttoaineen paine nostetaan noin 1500 baarin ennen kuin polttoaine ruiskutetaan suuttimen kautta palotilaan. Painetietoa tarvitaan, jotta polttoaineen ruiskutus sylinteriin tapahtuisi oikea-aikaisesti.
- 15 Lisäksi monet polttomoottorit toimivat suhteellisen korkeissa lämpötiloissa. Esimerkiksi suurissa dieselmoottoreissa, joissa käytetään raskasta polttoöljyä, toimitalämpötila on tavallisesti 120 °C asteen luokkaa.

Monissa nykyisissä järjestelmissä moottorin elektroniikka hoitaa paineenhavainto-toiminnon. Käytännössä tämä tarkoittaa, että elektroniikka on asetettu ohjaamaan ruiskutusta moottorin eri toiminta-alueilla. Elektroniikan asetusarvot on saatu esimerkiksi moottorin testiajoista. Suoraan polttoaineen paineen mittausta ei siis välttämättä käytetä ruiskutuksen ajoituksen ja ruiskutuspituuden selville saamiseksi elektroniikkaan perustuvissa ruiskutusjärjestelmissä. Ongelmana näissä järjestelmissä on, että kun moottori kuluu käytössä, elektroniikan asetusarvot eivät enää vastaa moottorin muuttuneita olosuhteita, jolloin moottori toimii huumomalla hyötysuhteella ja enemmän moottorin rakennetta rasittaen. Tämän johdosta moottoria täytyy huolata tietyin aikavälein.

Polttoaineen paineen toteaminen paineantureilla on mahdollista, mutta tällaiset laitteet ovat kalliita. Paineantureita on markkinoilla paljon tarjolla, mutta kun vaatimustasona on yli 1000 baarin paineenkestä yli 100 asteen lämpötilassa, kaukallisia kohtuuhihnaisia ratkaisuja ei juurikaan löydy, eikä niitä tämän johdosta käytetä. Eräs tunnettu ratkaisu kuitenkin esitetään julkaisussa US 4566417, jossa polttoainepumpusta mitataan polttoaineen paine paineanturilla. Anturi perus-

2003-12-17

tuu pietsosähköiseen elementtiin. Tämän anturin ongelmana on, että mitoitus matalalle toiminta-alueelle (toiminta esimerkiksi noin 20 baarin alueella) ja samanaikainen korkea maksimipainevaatimus (esimerkiksi noin 1500 baaria) on erittäin vaikeaa, ellei mahdotonta, toteuttaa. Myös toiminta yli 100 asteen lämpötiloissa on haasteellista.

Varsin usein käytetään myös monimutkaisia systeemejä paineen havaitsemiseksi, jotka ovat sylinterikohtaisia. Myös nämä sovellukset ovat kalliita.

Keksinnön tarkoituksesta on poistaa/vähentää mainittuja tekniikan tason ongelmia. Tarkoitus saavutetaan vaatimuksissa esitetyin keinoin.

10

### Keksinnön lyhyt kuvaus

Keksintö perustuu oivallukseen, että paineen tarkkaan mittaukseen ei ole tarvetta. Mitä oikeastaan tarvitaan tietää, on se milloin polttoaineen paine on yli tietyn ennaltamääritellyn tason. Tällöin riittää yksinkertainen on-off -ilmaisin. Tällainen 15 keksinnöllinen ilmaisin saadaan aikaan, kun paine aiheuttaa kytkentätoimenpiteen sen noustua tietyn painerajan yli. Havaitsemalla kytkentätoimenpide voidaan edelleen suorittaa halutut toimenpiteet, kuten polttoaineen ruiskutuksen ajoitukseen korjaus. Yksinkertainen toiminta voidaan toteuttaa yksinkertaisella ja samalla olosuhteet kestäväällä ratkaisulla.

20 Keksinnön mukainen laitteisto käsittää joustoelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä esimerkiksi polttoainekorkeapaineputkeen, ja toisen pään, joka on yhteydessä joustoelimeen, sekä virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle.

25 Kun paine nousee tiettyyn arvoon ( tai yli) mäntä liikkuu kohti joustoelintä, joka sallii kyseisin liikkeen, silloin kun männän ensimmäiseen pähän vaikuttaa riittävä paine. Tällöin männän toisen pään sijainti riippuu männän liikkumisesta, ja tiettyssä sijaintikohdassa se muodostaa mekaanisen kytkennän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.

30 Joustoelin on edullisesti jousi tai vastaava. Virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka käsittää toisen johtimen. Laitteistossa on myös edullista olla liikerajoitin, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin.

2003-12-17

Eräässä keksinnön toteutusmuodossa männän toinen pää painaa siihen yhteydessä olevaa väliosaa, joka edelleen työntää laitteiston jousen yläkannatinta. Laitteiston jousi joustaa kuvatulla tavalla välitetyn paineen vaikutuksesta. Jousen alakannatin pysyy paikallaan antaen tukea.

- 5     Jousi ei josta äärirajoilleen, vaan sen liikettä rajoitetaan liikerajoittimella. Toisin sanoen, kun jousi on joustanut tietyn pituuden, jousen yläkannatin koskettaa liikerajoitinta, jolloin muodostuu edellä mainittu kytkentätoimenpide. Kytkentätoimenpide sulkee laitteiston virtapiirin. Virtapiiri muodostuu kahdesta osasta, joista ensimmäinen osa käsittää liikerajoittimen ja toinen osa jousen yläkannattimen,
- 10    jousen ja jousen alakannattimen. Ensimmäinen ja toinen osa ovat yhdistetty johdumiin, jotka ovat yhteydessä kytkentätoimenpiteen havaitsevaan ilmaisimeen. Ilmaisin voi olla esimerkiksi operaatiovahvistinkytkentä, joka toimii komparaattorina. Ilmaisiin on siis erillinen osa keksinnön mukaisesta laitteistosta.
- Koska laitteistossa on virtapiiri, tarvitaan myös eristeosia eristämään virtapiirin
- 15    osat toisistaan ja muista rakenteista. Jousen alakannattimen ja liikerajoittimen kannan (eli alapään) välillä on eristeosa. Myös liikerajoittimen kannan ja muun rakenteen välillä on eristeosa. Väliosa on myös eristävästä materiaalista.

### Kuvioluettelo

- 20    Seuraavassa keksintöä kuvataan yksityiskohtaisemmin oheisten piirustusten kuvioiden avulla, joissa
- Kuvio 1      kuvaaa esimerkkiä eräästä keksinnön mukaisesta toteutusmuodosta ja
- Kuvio 2      kuvaaa kuvion 1 laitteistoa toimintatilassa, jossa paine havaitaan.

25

### Keksinnön kuvaus

- Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista laitteistoesimerkkiä sen ollessa lepotilassa eli laitteiston muodostama kytkin on auki. Laitteiston mäntä 3 on yhteydessä tilavuuteen 2, jossa on korkeapaineista polttoainetta. Tässä esimerkissä laitteiston runkorakenne 1 on yhtenäinen sitä ympäröivän rakenteen kanssa (esimerkiksi kun laitteiston vaatimat tilat porattu haluttuun kohtaan moottorirakennetta). Mutta on myös mahdollista, että rakenne on erillinen rakenne, joka on yhdistetty ympäröivään rakenteeseen.

2003-12-17

Männän alapää on yhteydessä väliosaan 4, joka taas on yhteydessä laitteiston jousen 6 yläkannattimeen 5. Väliosan ja rungon välinen välys on suuri, jolloin suuret lämpölaajemiserot eivät estä toimintaa. Väliosan tehtävänä on siirtää männän liike jousen yläkannattimeen sekä estää kontakti jousen yläkannattimen 5 ja runkorakenteen välillä. On huomioitava, että tässä esityksessä termeillä ylä-, yläpää jne. tarkoitetaan laitteiston osan osaa, joka on tilavuuden 2 puolella. Vastaavasti termeillä ala-, alapuoli jne. tarkoitetaan sitä laitteiston osan osaa, joka on kauempana mainitusta tilavuudesta.

Jousi 6 on jousen yläkannattimen 5 ja jousen alakannattimen 8 välissä. Jousen sisäpuolelle on osittain sijoitettu liikerajoitin 7, jonka alapää 7', eli kanta, on jousen ulkopuolella. Jousi on edullisesti kierrejousi ja liikerajoitin on tappi käsittää rungon ja kannan, rungon ollessa siis kierrejousen sisäpuolella ja kannan ollessa kierrejousen ulkopuolella, mihin kantaan ensimmäinen johdin 15 on yhdistetty.

Jousen alakannattimen 8 ja liikerajoittimen kannan 7' välissä on eristeosa 9 ja lisäksi jousen kannan ja runkorakenteen välissä on toinen eristeosa 10. Toinen eristeosa on edullisesti levy, joka myöskin ottaa vastaan polttoaineen paineesta johtuvat voimat. Jousen alakannattimen ja liikerajoittimen välinen eristeosa on edullisesti rengas, joka on muotoiltu halutulla tavalla. Rengas siis eristää liikerajoittimen jousen alakannattimesta ja runkorakenteesta sekä paikoittaa liikerajoittimen sivusuunnassa. Jousen alakannattimeen on yhdistetty toinen johdin 12. Eristeosat ja väliosa ovat keraamista materiaalia, mutta ne voivat olla myös muuta sähköä eristää materiaalia, joka on myös mekaanisesti kestävä (puristuslujuus) ja jolla on hyvä lämmön kesto. Varsinkin väliosan tulee olla hyvin puristusta ja lämpöä kestävä.

Tilavuudesta, johon jousi kannattimeen on sijoitettu, on edullisesti vuotokanava 11 mahdolliselle vuotavalle polttoaineelle. Lisäksi runkorakenteessa on kanavat 13, 14 ensimmäiselle 15 ja toiselle 12 johtimelle.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista laitteistoesimerkkiä sen ollessa toimintatilassa eli laitteiston muodostama kytkin on kiinni. Kun polttoaineen paine on 30 noussut tietylle tasolle, tai ylikin tietyn tason, mäntä 3 painaa väliosaa 4, joka edelleen siirtää paineen vaikutuksen jousen yläkannattimelle 5. Jousi 6 joustaa kohonneen paineen vaikutuksesta, kunnes liikerajoittimen 7 tappi koskettaa jousen yläkannatinta, kuten kuviossa 2 esitetään. Jousen yläkannattimen ja liikerajoittimen välinen kosketus sulkevat laitteiston virtapiirin, joka siis muodostuu

2003-12-17

kahdesta osasta (ja niihin yhteydessä olevista johtimista). Kuten jo aikaisemmin mainittiin, ensimmäinen osa käsittää liikerajoittimen 7, ja toinen osa käsittää jousen 6, jousen yläkannattimen 5 ja jousen alakannattimen 8.

Johtimet on kytketty ilmaisimeen, joka havaitsee laitteiston suorittaman kyt-  
5 kentätoimenpiteen. Kun paine ei liikuta mäntää 3 kohti joustaa ja jousi 6 pitää sen paikallaan kuvion 1 mukaisessa asennossa, laitteiston virtapiiri on poikki ja pii-  
ristä mitattu resistanssi on suuri. Kun kohonnut paine liikuttaa mäntää kohti jous-  
ta, virtapiiri sulkeutuu. Suljetusta virtapiiristä mitattu resistanssi on pieni. Myös  
10 muun sähköisen suureen mittauksen on mahdollista. Ilmaisin voi olla yksinkertainen piiri vaativatkaa monimutkaisempaa elektronikkaa. Esimerkiksi yksi operaatiovah-  
vistin komparaattoriksi kytketynä on riittävä. Ilmaisimen rakennetta ei tämän johdosta kuvata tarkemmin tässä tekstissä, sillä sen ei katsota olevan oleellista keksinnön kuvauskuvalta.

Kuvioista 2 nähdään, että laitteiston runkorakenteeseen on järjestetty ensimmä-  
15 nen tilavuus 21 männälle, toinen tilavuus 22 väliosalle ja männän toiselle päälle, kolmas tilavuus 23 jouselle, jousen ylä- ja alakannattimelle, liikerajoittimelle ja eristeosille sekä neljäs 13 ja viides 14 tilavuus mainitulle johtimille. Lisäksi run-  
korakenne käsittää kuudennen 11 tilavuuden, joka on yhteydessä kolmanteen tilavuuteen, muodostaen näin edellä mainitun vuotokanavan mahdolliselle paineen vaikuttuksen alaisesta tilavuudesta 2 vuotaneelle polttoaineelle.

Männän ja runkorakenteen välinen välys on edullisesti hyvin pieni, mikä estää  
vuotoa paineen vaikuttuksen alaisesta tilasta. Koska runko ja mäntä on valmistettu ollenaisesti samasta materiaalista, käytännössä edullisesti samasta metallista, ei lämpölaajenemisesta johtuvia ongelmia esiinny. Männän halkaisija on edul-  
25 lista mitoitetaan hyvin pieneksi maksimipaineen aiheuttaman voiman minimoimiseksi.

Keksintö koskee siis laitteistoa paineen havitsemiseksi polttoaineen paineen vaikuttuksen alaisesta tilavuudesta. Keksinnön mukainen laitteisto käsittää jous-  
toelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä esimerkiksi polttoainekorkeapaineputkeen, ja toisen pään, joka on yhteydessä joustoelimeen, sekä virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle.

Kun paine nousee tiettyyn arvoon (tai yli) mäntä liikkuu kohti joustoelintä, joka sallii kyseisin liikkeen, silloin kun männän ensimmäiseen pähän vaikuttaa riittävä paine. Tällöin männän toisen pään sijainti riippuu männän liikkumisesta, ja tie-

2003-12-17

tyssä sijaintikohdassa se muodostaa mekaanisen kytkennän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.

Joustoelin on edullisesti jousi tai vastaava. Virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka käsittää toisen johtimen. Laitteistossa on myös edullista olla liikerajoitin, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin. Johtimien päät on sijoitettu esimerkiksi vastakkaisille puolille tilavuutta, jossa männän toinen pää ja joustoelin on sijoitettu, edullisesti kohtaan jossa liikerajoittimen pysäyttäessä männän liikkeen, männän toinen pää sulkee virtapiirin, eli muodostaa kytkennän. Kun paine laskee, työntää joustoelin mäntää kohti polttoainetilavuutta, jolloin virtapiiri avautuu.

Keksinnön mukainen eräs toteutusmuoto käsittää jousen, jousen yläkannattimen tukemaan jousen yläpääätä, jousen alakannattimen tukemaan jousen alapääätä ja väliosan, joka on yhteydessä jousen yläkannattimeen. Lisäksi laitteisto käsittää männän, jonka ensimmäinen pää on yhteydessä mainittuun tilavuuteen, ja toinen pää on yhteydessä väliosaan. Väliosa on männän liikkeen välittävä elementti jousen yläkannattimelle, johon yhteydessä oleva jousi on liikuva männän liikkeen johdosta. Laitteisto käsittää vielä lisäksi likerajoittimen, joka muodostaa ensimmäisen virtapiirin osan - jousen, jousen yläkannattimen ja jousen alakannattimen muodostaessa toisen virtapiirin osan - ensimmäisen johtimen, joka on yhdistetty ensimmäiseen virtapiirin osaan ja toisen johtimen, joka on yhdistetty toiseen virtapiirin osaan, sekä eristeosat, jotka väliosan kanssa eristävät mainitut virtapiirit toisistaan ja muista rakenteista. Laitteistossa liikerajoitin rajoittaa jousen ja männän liikkettä, silloin kun mäntä työntyy paineen vaikutuksesta kohti väliosaa, samalla muodostaen kytkentäpinnan sen ja jousen yläkannattimen väliin, jolloin ensimmäinen ja toinen virtapiirin osa kytkeytyvät yhteen, mikä voidaan havaita mittaanmallia haluttu sähkösuure ensimmäisen ja toisen johtimen väliltä.

Kuvioista 1 ja 2 havaitaan vielä, että likerajoitin on edullista olla esitetyn muotoinen ja sijoitetun esitettyllä tavalla käsittää tapin jousen sisäpuolella ja kannan jousen ulkopuolella. Tämä mahdollistaa johtimen liittämisen kantaan, niin että liitos on paikallaan pysyvässä osassa. Vastaavasti toinen johdin on edullista liittää jousen alakannattimeen, sillä alakannatin ei ole liikuva osa. Jos johtimen liitos tehdään liikuvaan osaan, kuten jousen yläkannattimeen, liitoksen täytyy olla riittävästi joustava, jotta se liikkuisi liikkuvan osan mukana. Tämä ratkaisu taas olisi

2003-12-17

herkempi vioille/rikkoutumiselle. On siis edullista, että virtapiirin ensimmäisessä ja toisessa osassa on ainakin yksi paikallaan oleva osa, johon johdin voidaan liittää.

On myös muita ratkaisuja toteuttaa liikerajoitin. Se voi esimerkiksi koostua kahdesta osasta: tappimaisesta ulokkeesta yläkannattimessa, joka on sijoitettu

- 5 kierrejousen sisäpuolelle, ja kannasta, joka on sijoitettu kierrejousen ulkopuolelle toisella puolella alakannatinta jousen suhteen, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty. Toisin sanoen kuvioiden 1 – 2 mukainen liikerajoittimen tappi ei ole kiinni kannassa vaan jousen yläkannattimessa. Liikerajoittimen kannan ja jousen alakannattimen välissä on eriste kuvioiden esittämällä tavalla.
- 10 Keksintö soveltuu käytettäväksi missä tahansa polttomoottorissa, ja se voidaan sijoittaa mihin tahansa haluttuun kohtaan. Common Rail -järjestelmissä eräs edullinen sijoituskohta keksinnölliselle laitteistolle on ohjausventtiilin ja ruiskutussuuttimen välichen polttoaineen korkeapaineputken yhteyteen. Erityisesti keksintö soveltuu dieselmoottoreille, varsinkin suurille dieselmoottoreille. Erityinen sovel-
- 15 lusalue on polttomoottorit, joissa käytetään raskasta polttoöljyä.

Tässä keksinnössä esitetyn painekytkimen etuna on yksinkertaisuus ja siitä seuraavat edulliset tuotantokustannukset, sekä pitkä käyttöikä. Huoltotoimet voidaan suorittaa paremmin tarpeen mukaan eikä varmistavia ennalta määritettyjä huoltoaiakoja tarvita. Laitteisto on helppo mitoitata halutulle painearvolle, ja lisäksi

20 se kestää hyvin korkeita paineita ja lämpötiloja.

Valmistuskustannusten pitämiseksi kurissa, kaikki keraamiset ( tai muuta materiaalia) osat ovat erittäin yksinkertaisen mallisia, eikä niiltä vaadita tarkkoja valmistustoleransseja. Tarkasti toleroitavia osia koko kytkimessä on vain mäntä (metallinen) kytkimen yläosassa. Välys mänän ja rungon välissä on edullisesti mahdollisimman pieni vuotojen minimoimiseksi.

Edellä kuvatun suoritusmuodon perusteella on selvää, että keksinnöllinen sovellus voidaan toteuttaa myös muulla tavoin kuin tässä tekstissä kuvatulla tavalla. Keksintö ei siis rajoitu pelkästään yllä kuvattuun esimerkkiin vaan se voidaan toteuttaa mitä moninaisimmin tavoin keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

13

2003-12-17

**Vaatimukset**

1. Laitteisto paineen havaitsemiseksi polttoaineen paineen vaikutuksen alaisesta tilavuudesta, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää joustoelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä mainittuun tilavuuteen, ja toisen pään, joka on yhteydessä joustoelimeen, ja virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle,  
missä laitteistossa joustoelin sallii männän liikkumisen, silloin kun männän ensimmäiseen päähän vaikuttaa riittävä paine, männän toisen pään sijainnin riippuvessa männän liikkumisesta, ja tietysti sijaintikohdassa männän muodostaessa mekaanisen kytkenän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.
2. Vaatimuksen 1 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että joustoelin on jousi tai vastaava.
3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka käsittää toisen johtimen.
4. Vaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää liikerajoittimen, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin.
5. Vaatimuksen 4 ja 3 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää joustoelimen yläkannattimen tukemaan joustoelimen yläpääätä, joustoelimen alakannattimen tukemaan joustoelimen alapääätä ja väliosan, joka on yhteydessä jousen yläkannattimeen,  
männän toisen pään ollessa yhteydessä väliosaan, väliosan ollessa männän liikkeen välittävä elementti joustoelimen yläkannattimelle, johon yhteydessä oleva joustoelin on liikuva männän liikkeen johdosta,  
liikerajoittimen kuuluessa ensimmäiseen virtapiirin osaan,  
joustoelimen, joustoelimen yläkannattimen ja joustoelimen alakannattimen kuuluessa toiseen virtapiirin osaan,  
sekä lisäksi laitteisto käsittää eristeosat, jotka väliosan kanssa eristävät mainitut virtapiirit toisistaan ja muista rakenteista.
6. Vaatimuksen 5 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että joustoelin on kierrejousi ja liikerajoitin on tappi käsittäen rungon ja kannan, rungon ollessa kierrejousen sisäpuolella ja tapin kannan ollessa kierrejousen ulkopuolella, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty.

2003-12-17

7. Vaatimuksen 5 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että joustoelin on kierrejousi ja liikerajoitin koostuu tappimaisesta ulokkeesta yläkannattimessa, joka on sijoitettu kierrejousen sisäpuolelle,

ja kannasta, joka on sijoitettu kierrejousen ulkopuolelle toisella puolella ala-  
5 kannatinta jousen suhteen, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty.

8. Vaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto kä-  
sittää runkorakenteen, johon on järjestetty ensimmäinen tilavuus mänälle, tois-  
nen tilavuus väliosalle ja mänän toiselle pääle, kolmas tilavuus joustoelimelle,  
10 joustoelimen ylä- ja alakannattimelle, liikerajoittimelle ja eristeosille sekä neljäs ja  
viides tilavuus mainituille johtimille.

9. Vaatimuksen 6 ja 8 tai 7 ja 8 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että eris-  
teosat käsittevät levyn, joka on liikerajoittimen kannan ja runkorakenteen välissä,  
ja renkaan, joka on liikerajoittimen kannan ja joustoelimen alakannattimen välis-  
sä, johon kannattimeen toinen johdin on yhdistetty.

15 10. Vaatimuksen 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että eristeosat ja vä-  
liosa ovat keraamista materiaalia.

11. Jonkin vaatimuksen 8 - 10 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että män-  
nän ja ensimmäisen tilavuuden välinen välys on hyvin pieni, mikä estää vuotoa  
paineen vaikutuksen alaisesta tilasta.

20 12. Jonkin vaatimuksen 8 - 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että runko-  
rakenne käsitteää kuudennen tilavuuden, joka on yhteydessä kolmanteen tilavuu-  
teen, muodostaen näin vuotkanavan mahdolliselle paineen vaikutuksen alaises-  
ta tilasta vuotaneelle aineelle.

25 13. Jonkin vaatimuksen 8 - 12 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että runko-  
rakenne on yhtenäinen sitä ympäröivän rakenteen kanssa tai erillinen rakenne,  
joka on yhdistetty ympäröivään rakenteeseen.

10

1905FI

L 4

2003-12-17

### Tiivistelmä

Tämä keksintö liittyy polttoaineen paineen havaitseviin laitteistoihin polttomoottoreissa. Erityisesti keksintö liittyy polttomoottoriratkaisuihin, joissa polttoaine saavuttaa korkean paineen. Keksinnön mukainen laitteisto on yksinkertainen kytkinlaitteisto. Laitteistossa polttoaineen paine liikuttaa mäntää, joka saa aikaan laitteistossa kytentätoimenpiteen, joka taas vastaavasti voidaan havaita erillisellä ilmaisimella.

(Fig. 1)

L5

1/1

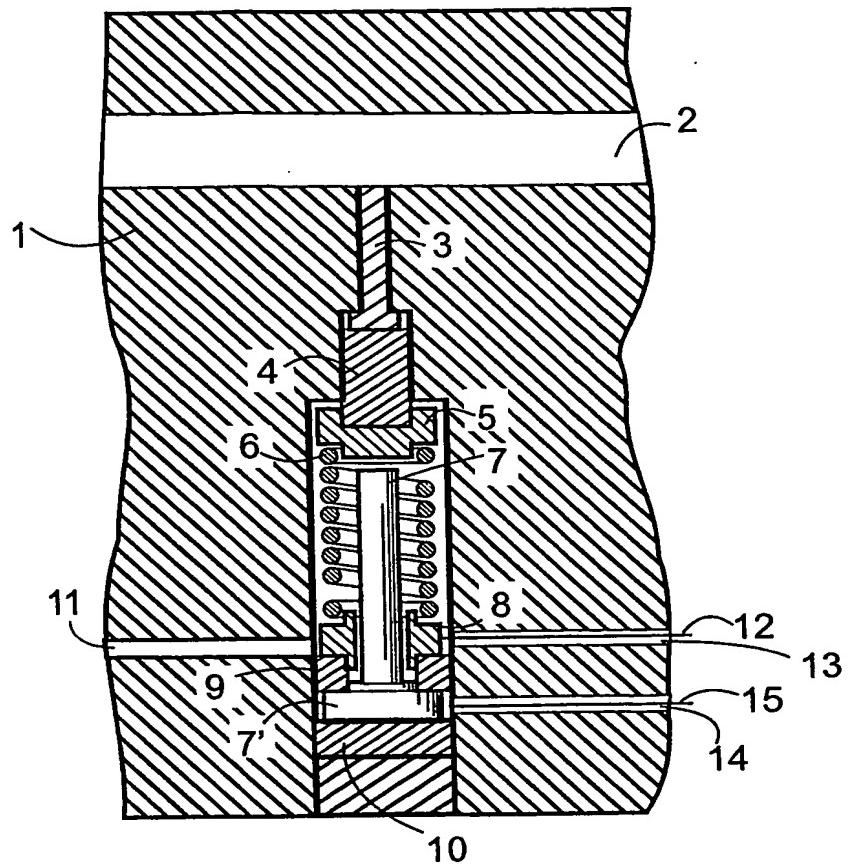


FIG. 1

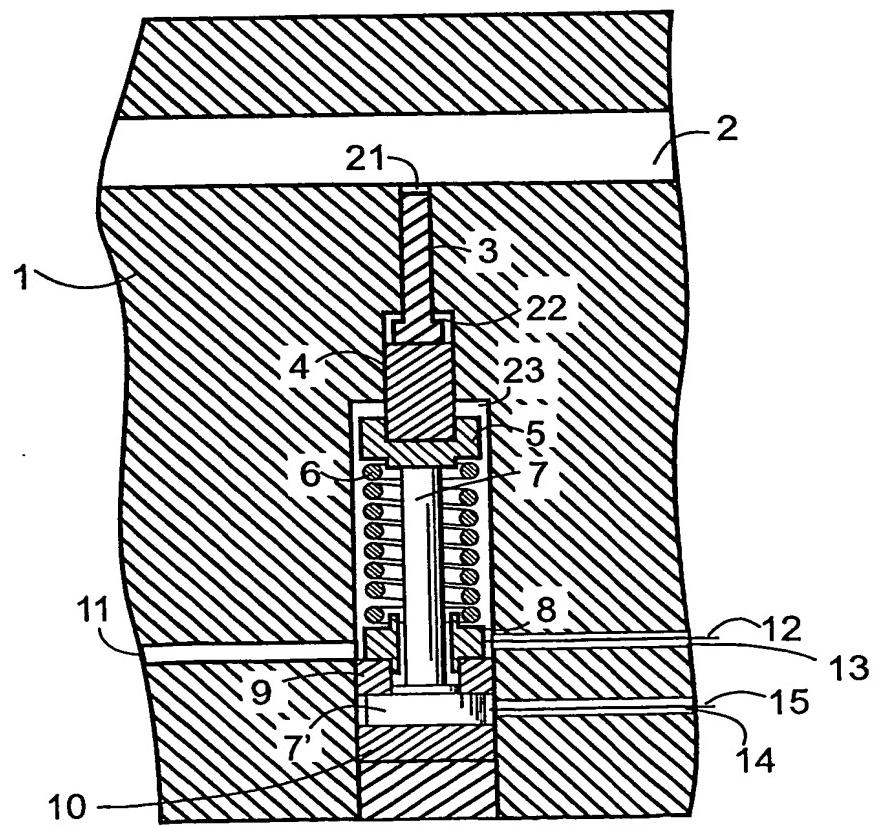


FIG. 2

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/FI04/000690

International filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI  
Number: 20031850  
Filing date: 18 December 2003 (18.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 January 2005 (04.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**